



(19) **SU** ⁽¹¹⁾ **1 314 855** ⁽¹³⁾ **A1**
(51) МПК⁶ **H 01 J 3/02**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО
ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ
СССР

(21), (22) Заявка: 3846958/21, 21.01.1985

(46) Дата публикации: 09.08.1995

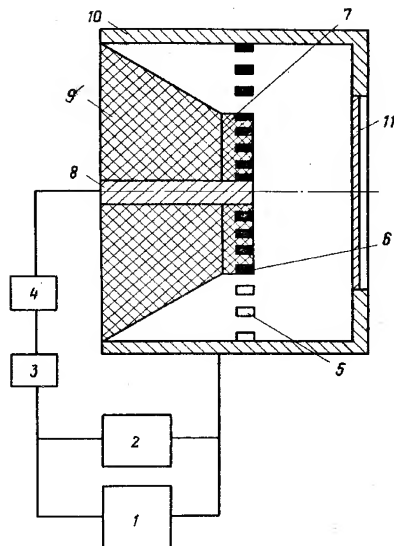
(56) Ссылки: Месяц Г.А. Генерирование мощных наносекундных импульсов. - М.: Советское радио, 1974, с.229. Корнев С.А. Диод с плазменным катодом на основе скользящего разряда. Сообщение ОПЯИ N 9-82-758, Дубна, 1982.

(72) Изобретатель: Корнев С.А.

(54) ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОНОВ

(57)

Изобретение относится к сильноточной электронике и может быть использовано в ускорительной технике, технике СВЧ, промышленной технологии, например для поверхностного упрочнения стали. Целью изобретения расширение диапазона регулировки плотности тока пучка электронов. Для достижения этой цели в катодный электрод 8 введена диэлектрическая вставка 7 с канавкой в виде спирали Архимеда. Генератор также содержит зарядное устройство 1, емкостный накопитель 2, коммутатор 3, прерыватель 4, катушки 5 и 6 индуктивности, высоковольтный проходной изолятор 9, вакуумную камеру 10, анод 11. В качестве материала диэлектрической вставки 7 может быть использовано оргстекло, винипласт, стеклотекстолит. 1 ил.





(19) **SU** ⁽¹¹⁾ **1 314 855** ⁽¹³⁾ **A1**
 (51) Int. Cl.⁶ **H 01 J 3/02**

STATE COMMITTEE
 FOR INVENTIONS AND DISCOVERIES

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 3846958/21, 21.01.1985

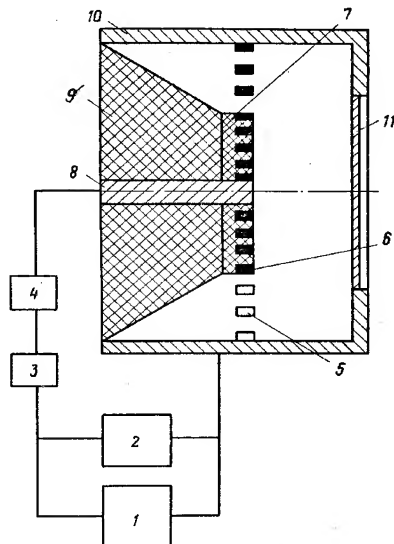
(46) Date of publication: 09.08.1995

(72) Inventor: Korenev S.A.

(54) **PULSED ELECTRON SOURCE**

(57) Abstract:

FIELD: heavy-current electronics.
 SUBSTANCE: inserted in cathode electrode 8 is insulating insert 7 with groove of Archimedean spiral shape. Generator also has charging device 1, storage capacitor 2, switch 3, chopper 4, inductance coils 5 and 6, high-voltage bushing insulator 9, vacuum chamber 10, and diode 11. Insulating material for insert 7 may be acrylic plastic, rigid-vinyl plastic, glass-cloth-base laminate. EFFECT: enlarged electron-beam current density regulation range. 1 dwg



Изобретение относится к силовоточной электронике. Оно может найти применение в ускорительной технике, технике СВЧ, промышленной технологии, например поверхностным упрочнением стали.

Цель изобретения расширение диапазона регулировки плотности тока пучка электронов.

На чертеже приведена схема импульсного источника электронов.

Генератор импульсного напряжения содержит зарядное устройство 1, параллельно которому включен емкостный накопитель 2 через коммутатор 3 и прерыватель 4, подключенный к катушкам 5 и 6 индуктивности, вторая из которых размещена в канавке диэлектрической вставки 7 через катодный электрод 8, укрепленный в высоковольтном проходном изоляторе 9, размещенном в вакуумной камере 10 напротив анода 11. Давление газа в вакуумной камере диода $P \approx 10^{-5}$ Торр.

Устройство работает следующим образом.

После того, как конденсатор емкостного накопителя 2 энергии зарядится до некоторого требуемого напряжения U_3 , выключается коммутатор 3 и ток протекает по цепи накопитель 2 коммутатор 3 прерыватель 4 катодный электрод 8 катушки 5 и 6 камера 10. После того, как ток в цепи достигает определенного значения, срабатывает прерыватель 4 тока и происходит обрыв тока в цепи. При этом возникающее в индуктивном накопителе энергии, выполненном из двух катушек 5 и 6, напряжение определится по формуле:

$U (L_1 + L_2) di/dt$, (1) где di/dt скорость изменения тока;

L_1 индуктивность катушки 6;

L_2 индуктивность катушки 5 индуктивного накопителя энергии. Определим напряжение на L_1 как

$$U_1 kU, \quad (2) \text{ где } k \text{ коэффициент деления индуктивного делителя напряжения, равный } \frac{L_1}{L_1 + L_2};$$

U напряжение на диоде (выходное напряжение генератора импульсного напряжения).

Напряжение на L_1 (т.е. на катодном узле) определится по формуле

$$U_1 kU \frac{L_1}{L_1 + L_2},$$

(3) При этом падение напряжения, приходящееся на виток катушки с числом витков W_1 , определяется как

$$\Delta U \frac{U_1}{W_1} \frac{L_1}{L_1 + L_2},$$

(4) Учитывая, что U определяется из (1) и $di=U$:

$$\sqrt{\frac{L}{C}} \frac{U_3 \sqrt{C}}{\sqrt{L_1 + L_2}},$$

(5) то формула для ΔU будет иметь вид:

$$\Delta U \frac{U_1}{W_1} \frac{U_3 \sqrt{C} \cdot L_1}{(L_1 + L_2)^{1/2} W_1 t}$$

(6) где t время прерывания тока. Подбирая

зазор между витками катушки 6, можно зажать межвитковый скользящий разряд по поверхности диэлектрика при выполнении условия

$$\Delta U \geq U_{\text{пер}}, \quad (7) \text{ Эксперименты по}$$

определению пороговых условий показали, что условие формирования катодной плазмы имеет ограничение сверху, вызванное резкой неоднородностью $U_{\text{пер}}$, связанной с внутренним пробоем диэлектрика, и оно определяется его свойствами. Обработка экспериментальных данных показала, что условия формирования однородной катодной плазмы выглядят следующим образом:

$$10^6 [B/cm] \geq \frac{\Delta U}{h} \geq 1,2 \cdot 10^5 [B/cm]$$

(8) Это условие преобразуем относительно h . Величина h представляет по сути шаг спирали Архимеда. Из (8) следует:

$$\frac{\Delta U}{10^6} [cm] \approx h \approx \frac{\Delta U}{1,2 \cdot 10^5} [cm]$$

(9) В (9) подставим значение ΔU из (4)

$$\frac{U_3 \cdot \sqrt{C} \cdot L_1}{10^6 (L_1 + L_2)^{1/2} W_1 t} [cm] \approx h \approx$$

$$\frac{U_3 \cdot \sqrt{C} \cdot L_1}{1,2 \cdot 10^5 (L_1 + L_2)^{1/2} W_1 t}$$

$$\frac{U_3 \cdot \sqrt{C} \cdot L_1}{1,2 \cdot 10^5 (L_1 + L_2)^{1/2} W_1 t}$$

$$1,2 \cdot 10^5 (L_1 + L_2)^{1/2} W_1 t$$

$$(7)$$

Были изготовлены опытные образцы катодных узлов и индуктивного накопителя энергии. В качестве материала диэлектрической вставки 7 использовались: оргстекло, винипласт, стеклотекстолит. Катушку 6 индуктивности изготавливали в соответствии с выше рассмотренными требованиями. При этом сами витки лежали в плоскости катода и не выступали за нее. Генератор импульсного напряжения с совместным емкостным и индуктивным накопителем энергии был аналогичен генератору, используемому в прототипе.

Формула изобретения:

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК

ЭЛЕКТРОНОВ, содержащий генератор импульсного напряжения с смещенными емкостным и индуктивным накопителями энергии и диод, состоящий из вакуумной камеры, высоковольтного проходного изолятора с плазменным катодным электродом и анодом, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона регулировки плотности тока пучка электронов, в катодный электрод введена диэлектрическая вставка с канавкой в виде спирали Архимеда, размещенная на стороне, обращенной к аноду, а индуктивный накопитель энергии выполнен из двух, включенных последовательно катушек индуктивности с разным шагом намотки, первая из которых размещена в канавке диэлектрической вставки и подключена к катодному электроду, а вторая, лежащая в одной плоскости с первой, подключена к корпусу вакуумной камеры, при этом ширина шага намотки h см первой обмотки удовлетворяет выражению

$$\frac{U_3 \cdot \sqrt{C} \cdot L_1}{10^6 (L_1 + L_2)^{1/2} W_1 t} \leq$$

$$\leq h \leq \frac{U_3 \cdot \sqrt{C} \cdot L_1}{1,2 \cdot 10^5 (L_1 + L_2)^{1/2} \cdot W_1 t},$$

где С емкость емкостного накопителя, Ф;
 L₁ индуктивность катушки, подключенной к
 катоду, Гн;
 L₂ индуктивность катушки, подключенной к
 вакуумной камере, Гн;
 W₁ число витков первой катушки;
 U₃ зарядное напряжение, В;
 t время прерывания тока, с.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

S U 1 3 1 4 8 5 5 A 1

S U 1 3 1 4 8 5 5 A 1

DERWENT-ACC-NO: 1996-158852**DERWENT-WEEK:** 199616*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Pulse electron source has
dielectric insert with channel in
form of Archimedes spiral to
enclose 1 induction coil and uses
interrupter to break circuit at
set current level

INVENTOR: KORENEV S A**PATENT-ASSIGNEE:** KORENEV S A[KOREI]**PRIORITY-DATA:** 1985SU-3846958 (January 21, 1985)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
SU 1314855 A1	August 9, 1995	RU

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
SU 1314855A1	N/A	1985SU- 3846958	January 21, 1985

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
-------------	-----------------

CIPS

H01J3/02 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: SU 1314855 A1**BASIC-ABSTRACT:**

A capacitance energy accumulator (2) is charged to the required voltage, a commutator (3) is disconnected and current flows through the circuit of the accumulator (2), the commutator (3), an interrupter (4), a cathode electrode (8) on a high voltage insulator (9), coils (5,6) and a vacuum chamber (10). At a set level of the current, the interrupter is activated and current in the circuit is interrupted, causing voltage on the inductive energy accumulator formed by the 2 coils (5,6).

Test samples of the cathode unit and of the inductive energy accumulator are prepd. and a dielectric insert (7) is made of a dielectric material, i.e. organic glass, vinyl plastic, glass resin-impregnated fabric, etc., while the induction coil (6) is made with a calculated gap between its turns. The used pulse voltage generator, together with the capacitance and inductive energy accumulators, is the same as used in the prototype.

USE/ADVANTAGE - Accelerating techniques and surface hardening of steel. Extended regulation range of current density of beam of electrons.
Bul. 22/9.8.95

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: PULSE ELECTRON SOURCE DIELECTRIC
INSERT CHANNEL FORM ARCHIMEDES
SPIRAL ENCLOSE INDUCTION COIL
INTERRUPT BREAK CIRCUIT SET
CURRENT LEVEL

DERWENT-CLASS: V05 X25

EPI-CODES: V05-F05A7A; V05-F05X; X25-Q02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1996-133149